

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-264960

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)10月29日

G 03 F 7/38
H 01 L 21/027

7124-2H

7376-5F H 01 L 21/30
7376-5F

3 0 1 C
3 6 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レジストパターン形成方法

⑯ 特 願 平1-87622

⑰ 出 願 平1(1989)4月6日

⑱ 発 明 者	高 島 幸 男	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑱ 発 明 者	奥 田 能 充	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑱ 発 明 者	大 熊 徹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑱ 発 明 者	福 本 博文	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電子工業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

レジストパターン形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上にノボラック樹脂系でキノンジアジド系の感光剤を含むホトレジストを塗布し、前記ホトレジスト上に所定のパターンを露光後、前記基板を窒素雰囲気中で加熱処理しながら、前記ホトレジストの全表面に、330～440nmの波長範囲を含む紫外光を照射し、その後現像処理を施すことを特徴とするレジストパターン形成方法。

(2) 紫外光照射時の加熱温度が80℃～130℃の範囲の温度であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレジストパターン形成方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、レジストパターン形成方法に関するものである。

従来の技術

従来のレジストパターン形成方法は、基板上にホトレジストを塗布し、この後、露光現像処理を行うのが一般的であった。この方法では、露光時において、マスク上のクロムパターンのエッジで生じる光の回折現象により未露光部への光の回り込みと、ホトレジスト自体の露光光の吸収現象とにより、形成されたレジストパターンの断面形状は台形状となり、必要とされる解像度が得られていないのが実情である。このためこのパターン形成方法に代えて基板上に塗布されたホトレジストに所定のパターンを転写露光した後、基板を加熱処理しながらホトレジストの主表面に波長が320nm以下の紫外光を全面照射し、この後現像処理を施し、高コントラストを有するレジストパターンを形成するレジストパターン形成方法が提案されている。これは、たとえば特開昭61-116838号の公報に記載されている。

発明が解決しようとする課題

上記のレジストパターン形成方法では、ホトレジ

スト主表面の全面に照射する光の波長が320nm以下と短かく、しかも、ホトレジスト自体の透過性の悪い光吸収特性のため、ホトレジスト表面付近のみで現像液に対する溶解阻止反応が生じる。使用するホトレジストが染料入りの場合、特に光吸収効果が大きく、ホトレジスト膜厚が2μm以上と厚い場合、形成されたホトレジストパターンの断面形状が逆台形状になるという問題がある。

本発明は、上記の問題の解決を図るもので、光吸収効果が大きく、レジスタ膜厚が厚い場合でも安定して高アスペクト比を有するレジストパターンを形成する方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

本発明のレジストパターン形成方法は、基板上にノボラック樹脂系でキノンジアジド系の感光剤を含むホトレジストを塗布し、同ホトレジスト上に、所定のパターンを露光後、前記基板を窒素雰囲気中で加熱処理しながら、少なくとも330nm～440nmの波長範囲を含む紫外光を前記ホ

トレジスト全面に照射し、その後、現像処理を施すものである。

作用

本発明によると、窒素雰囲気中で加熱しながら紫外光を照射することにより、パターン露光部、未露光部において、感光剤のキノンジアジドの光分解で生じるケテンとノボラック樹脂とのエステル化が生じ、さらに形成されたエステルがノボラック樹脂と架橋反応を生じる。このため、ホトレジストの表面付近の現像液に対する溶解速度が低下する。この溶解阻止反応が生じる領域を従来法よりホトレジスト中への透過率の大きなより長波長の紫外光を用いることにより、ホトレジスト深部まで広げることができる。この結果、2μm以上のレジスト膜厚の場合でも安定して、高アスペクト比を有するレジストパターンが形成できる。

実施例

本発明のレジストパターン形成方法の実施例を図面を参照して説明する。まず基板上にホトレジ

ストを回転塗布する。本実施例では、ノボラック樹脂系でキノンジアジド系の感光剤を含む染料入りポジ形ホトレジストを2.4μmの厚さに塗布した。塗布後、ホットプレート上で100℃の温度で90秒間いわゆるプリベークと呼ばれる熱処理を行う。この後、所定のパターンを露光波長が436nmのステッパー装置を用いて前記ホトレジスト上に転写する。この時、ホトレジスト中の感光剤が光分解しアルカリ溶液に可溶となるが、ホトレジスト自体の光吸収現象により、アルカリ現像液に対する溶解速度がホトレジストの深さ方向に遅くなる勾配を持つ。次に基板を100℃に加熱保持し、窒素雰囲気中で前記ホトレジストの主表面に紫外光を全面に照射する。この時照射する紫外光は感光剤の光分解を、ある程度ホトレジストの下部(内部)まで生じさせるために、ホトレジスト中への透過率が10%以上ある波長を含んでいる必要がある。

第2図に、本実施例にもちいたキノンジアジド系の染料入りポジ形ホトレジストの厚さが2.4μm

のときの吸光度の一例を示す。第2図から吸光度が1以下の365nmの波長を含む330～440nmの範囲の紫外光を照射した。紫外光の照射効果は、ホトレジスト自体の光吸収現象により、パターン転写露光と本発明による紫外線全面露光とから現像溶解速度の深さ方向への勾配を相殺する方向に働くことである。この結果溶解速度のホトレジストの深さ方向依存性が小さくなる。照射エネルギーは365nmのセンサーを用いて120mJ/cm²であった。

以上の工程を経た後、アルカリ現像液により現像処理を施す。以上の条件で得られたレジストパターンを第1図に示す。従来法と比較し、半導体基板1の上に形成されたレジスタ形状が逆台形になることなく、良好なレジストパターン2が形成されている。なおパターンサイズは1μmである。

以上、本発明によるレジストパターン形成方法の一実施例を示したが、本発明の重要なことは、所定のパターンをホトレジスト上に転写露光した

後、基板を80℃から130℃までの温度範囲で加熱保持し、窒素雰囲気中で、ホトレジスト中の透過率が比較的大きい330nm～440nmの波長範囲の紫外光を照射し、現像時のホトレジスト溶解速度に、ホトレジスト主表面は低く、内部ほど高くなる勾配を持たせ、パターンをホトレジスト上に転写露光した時にホトレジスト自体の光吸収現象により生じた、ホトレジスト主表面は高く内部ほど低い現像溶解速度の勾配を相殺することにより、現像後のレジストパターンを逆台形状にすることなく、コントラストの向上を図るものである。

本実施例では、染料入りのレジストの場合を示したが、ホトレジストはノボラック樹脂系でキノンジアジド系の感光剤を含むレジストであれば、同様の効果が得られる。

発明の効果

本発明のレジストパターン形成方法によれば、パターンをホトレジスト上に転写露光したのち、330nm～440nmの波長の紫外光を全面に

照射することにより簡便にレジストのコントラスト向上が図れ、高アスペクト比を有する微細レジストパターンが安定して再現性良く形成できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を用いて形成されたレジストパターンの形状を示す図、第2図はノボラック樹脂系でキノンジアジド系の感光剤を含むポジ形ホトレジストを2.4μmの厚さに塗布したときの吸光度の波長依存性の一例を示す図である。

1………半導体基板、2………レジストパターン。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

図1図

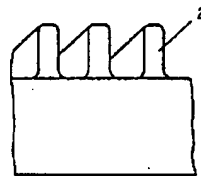
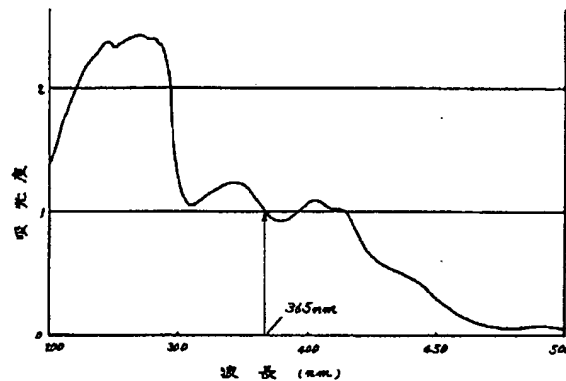


図2図



子立図-51